

Otrzymano: 2004.09.21
Zaakceptowano: 2004.12.28

CT diagnostic imaging of adrenal adenomas

Diagnostyka KT gruczolaków nadnerczy

Marek Stajgis¹, Małgorzata Stajgis², Izabella Guzikowska-Ruszkowska¹,
Wanda Horst-Sikorska³, Włodzimierz Paprzycki⁴

¹ II Zakład Radiologii Ogólnej, Katedra Radiologii, Poznań, Polska

² Oddział Diagnostyczny z Zespołem ds. Endokrynologii, Wojewódzki Szpital Zespolony, Poznań, Polska

³ Poradnia Endokrynologiczna i Osteoporozy, SPSK nr 2, Poznań, Polska

⁴ Ośrodek Diagnostyki Obrazowej, Katedra Radiologii, Poznań, Polska

Adres autora: Marek Stajgis, II Zakład Radiologii Ogólnej, Katedra Radiologii, 60-355 Poznań,
ul. Przybyszewskiego 49, e-mail: stajgis@o2.pl

Summary

Adenomas are the largest group of all adrenal tumors and CT is the method of choice in their detection and differentiation. Histologically, lipid-rich and lipid-poor adenomas are differentiated. CT without contrast media administration is mainly used in the detection of lipid-rich adenomas; CT attenuation values of 10 HU or less are diagnostic of this subtype of adenoma. Dynamic CT with HU measurements at 1 and 10 minutes after contrast media administration and calculation of the washout rates is an accepted method in the recognition of lipid-poor adenomas. Most diagnostic problems occur with large, degenerated adenomas.

Key words: adrenals • adenoma • incidentaloma • computed tomography • contrast enhancement

PDF file: http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_70/nr_2/6402.pdf

Guzy nadnerczy, ze względu na częstość występowania, stanowią istotny problem kliniczny. Wykrywane są podczas 1 do 5% wszystkich badań tomografii komputerowej jamy brzusznej, przy czym zdecydowaną większość stanowią gruczolaki. W badaniach autopsyjnych częstotliwość występowania łagodnych gruczolaków nadnerczy określa się na 2 do 10%. Gruczolaki hormonalnie czynne, odpowiedzialne za powstanie objawów zespołów Cohna i Cushinga oraz guzy wydzielające androgeny stanowią wskazanie do adrenalectomii. O wiele częściej spotyka się jednak gruczolaki hormonalnie nieaktywne, które nie ulegają przemianie złośliwej i z tego powodu nie są kwalifikowane do chirurgicznej resekcji. Z drugiej strony należy pamiętać, że gruczolę nadnerczową są czwartym spośród narządów, w których spotyka się najczęściej ogniska przerzutowe, a u 25% chorych ze znaną lokalizacją pierwotnego nowotworowego procesu złośliwego właśnie w nadnerczach obserwuje się wtórny rozsiew choroby [1]. Z tego powodu różnicowanie gruczolaków od niegruczolaków, zwłaszcza ognisk przerzutowych ma duże znaczenie w praktyce klinicznej.

Tomografia komputerowa (KT) i rezonans magnetyczny (MR) są obecnie dwiema podstawowymi metodami obrazowania guzów nadnerczy. Istnieje wiele sprzecznych opinii, która z nich powinna być używana jako pierwsza w różnicowaniu gruczolaków od niegruczolaków, jednak w większości ośrodków jedno- lub wielorzędowa spiralna tomografia komputerowa jest uważana za metodę z wyboru [2].

W standardowym badaniu KT, zarówno przed jak i po podaniu środka cieniującego gruczolaki są guzami kulistego, owalnego lub podłużnego kształtu, mają najczęściej jednorodną strukturę, są dobrze ograniczone i nie naciekają sąsiadujących struktur anatomicznych. W porównaniu z prawidłowym mięszem wątroby wykazują niższe wartości współczynnika osłabiania promieniowania. W momencie rozpoznania gruczolaki są zwykle guzami małymi, nieprzekraczającymi 3–4 cm. W przypadku większych guzów (powyżej 5 cm) i tak częściej występuje gruczolak niż guz o innym charakterze. Podczas badań kontrolnych gruczolaki wykazują bardzo małą dynamikę wzrostu, albo

przez lata nie zwiększają swoich wymiarów. Te wszystkie cechy typowe dla gruczolaków nie są jednak cechami specyficznymi, dlatego konieczne jest stosowanie odpowiednich technik badania, które pozwalają na różnicowanie gruczolaków z wysokim stopniem prawdopodobieństwa i specyficzności [3].

Obecnie w tomografii komputerowej stosuje się 2 odmienne techniki badania pozwalające na rozpoznanie gruczolaków z wysokim stopniem swoistości. Pierwszą z nich jest densytometria KT – technika oceniająca gęstość badanej tkanki na podstawie pomiarów współczynnika osłabiania promieniowania wyrażonego w skali Hounsfielda (j.H.). Metoda ta pozwala zróżnicować obecność przestrzeni płynowych, świeżej krwi, zwapnień, a przede wszystkim ocenić zawartość związków tłuszczowych w masie guza. Właśnie duża ilość lipidów w gruczolakach odróżnia je pod względem anatomicznym od innych litych guzów nadnerczy. Drugą techniką jest ocena wypłukiwania środka cieniującego z masy guza po podaniu środka cieniującego, metoda ta wykorzystuje różnice w perfuzji gruczolaków i niegruczolaków.

Histologicznie wyróżnia się 2 podstawowe typy gruczolaków nadnerczy. Pierwszą grupę stanowią guzy zawierające dużą ilość związków tłuszczowych zgromadzonych w cytoplazmie komórek gruczolaka (*lipid-rich adenomas*) – stanowią one około 70% wszystkich gruczolaków. Zawartość związków tłuszczowych jest na tyle duża, że istotnie wpływa na wartości współczynnika osłabiania promieniowania w badaniu KT – ta właśnie cecha jest podstawą rozpoznawania tych gruczolaków w tomogra-

fii komputerowej, bez konieczności podawania środka cieniującego. Druga grupa obejmuje 30% gruczolaków ubogich w związki tłuszczowe (*lipid-poor adenomas*) – stwierdzenie ich obecności na podstawie badania KT bez podania środka cieniującego jest niemożliwe.

Gruczolaki bogato-lipidowe

Już w 1991 roku Lee i współpracownicy wykazali użyteczność densytometrii tomografii komputerowej w rozpoznawaniu gruczolaków z dużą ilością lipidów [4]. Korobkin i wsp. w swojej pracy z 1996 roku udowodnili w badaniach usuwanych chirurgicznie gruczolaków nadnerczy, że im większa zawartość lipidów w masie guza, tym obserwowano niższe wartości współczynnika osłabiania promieniowania [5]. Grupa Bolanda stwierdziła na podstawie wyników opublikowanych w 10 doniesieniach różnych autorów, że przy przyjęciu wartości progowej 10 j. H. czułość KT bez podania środka cieniującego w rozpoznawaniu gruczolaków wynosi 71% przy bardzo wysokiej swoistości 98% [6]. Im niższe wartości współczynnika osłabiania, tym rozpoznanie gruczolaka jest pewniejsze i przy wartościach mniejszych od 0 j.H. swoistość metody sięga 100%. Stwierdzenie ujemnych wartości współczynnika osłabiania promieniowania wyklucza bowiem obecność torbieli nadnercza, które są i tak bardzo rzadko spotykane.

Obecnie w literaturze panuje jednolita opinia dotycząca sposobu rozpoznawania gruczolaków bogato-lipidowych metodą tomografii komputerowej. Przyjmuje się, że wszystkie guzy nadnerczy o wartościach współczynnika osłabiania promieniowania poniżej 10 j.H. są zmianami



Figure 1. CT without contrast media administration. Oval, well-margined, solid tumor in the right adrenal gland with a CT attenuation value of -16 HU. Adenoma

Rycina 1. KT bez podania środka cieniującego. W prawym nadnerczu owalnego kształtu, dobrze ograniczony, lity guz o współczynniku osłabiania promieniowania -16 j.H. -gruczolak bogato-lipidowy.



Figure 2. CT without contrast media administration. Well-margined, differently shaped tumors in both adrenals with CT attenuation values of -2 HU (right adrenal) and +6 HU (left adrenal). Bilateral adenomas

Rycina 2. KT bez podania środka cieniującego. W obu nadnerczach różnego kształtu dobrze ograniczone zmiany o współczynnikach osłabiania promieniowania -2 j.H. (prawe nadnercze) i +6 j.H. - obustronne gruczolaki bogato-lipidowe.

łagodnymi i w tych przypadkach nie jest konieczne podanie środka cieniującego [7]. W tej grupie zmian zdecydowaną większość stanowią gruczolaki, u 0,1 do 2% stwierdza się obecność torbieli, przy czym przy wartościach od 0 do 10 j.H. różnicowanie tych zmian bez podania środka cieniującego nie jest możliwe. Nie ma to jednak znaczenia praktycznego, ponieważ zarówno gruczolaki nieme hormonalnie jak i torbiele nie są wskazaniami do leczenia chirurgicznego, natomiast wszyscy chorzy z hormonalnie czynnymi gruczolakami, o ile nie ma innych przeciwwskazań do zabiegu, są kwalifikowani do adrenaektomii. W retrospektywnej analizie materiału własnego obejmującego 146 guzów nadnerczy o wartościach współczynnika osłabiania promieniowania poniżej 10 j.H. – swoistość metody w wykrywaniu gruczolaków bogato-lipidowych wynosiła 96% (ryc. 1 i 2).

U bezobjawowych klinicznie chorych, u których stwierdzono obecność guza nadnercza o współczynniku osłabiania promieniowania poniżej 10 j.H. zaleca się wykonywanie innych kontrolnych badań obrazowych. Pierwsze badanie powinno być wykonane 6 miesięcy po stwierdzeniu obecności masy patologicznej. Wybór metody badania zależy od wielkości guza; jeżeli jest on widoczny w ultrasonografii (USG), to ta metoda powinna być stosowana jako podstawowa w następnych badaniach kontrolnych. Należy jednak pamiętać, że jednym z ograniczeń ultrasonografii jest niemożliwość uwidocznienia małych guzów nadnerczy, zwłaszcza w nadnerczu lewym. Za graniczną wartość wielkości guza nadnercza możliwego do wykrycia w badaniu USG przyjmuje się 2 cm, mniejsze guzy tylko sporadycznie wykrywane są w prawym nadnerczu i to wyłącznie u osób szczupłych. Tak więc chorzy z małymi guzami powinni mieć wykonaną tomografię komputerową i jeżeli obserwowane zmiany mają nadal niskie wartości współczynnika osłabiania promieniowania, to nie ma żadnego uzasadnienia do podania środka cieniującego. Zarówno w USG jak i KT ocenia się kształt zmiany, jej stosunek do sąsiadujących struktur anatomicznych oraz przede wszystkim największe wymiary guza – powinny one być podobne jak w poprzednim badaniu obrazowym. Następne badania kontrolne powinny być wykonywane co 12 miesięcy, aczkolwiek można spotkać opinie, że stwierdzenie nieme hormonalnie gruczolaka nadnercza nie wymaga dalszej obserwacji przy pomocy technik obrazowych [8].

W wielu publikacjach można spotkać twierdzenie, że jednym z ważnych kryteriów prawidłowego rozpoznania łagodnego gruczolaka nadnercza jest wykazanie braku wzrostu guza w czasie dalszej obserwacji chorego. Nie do końca zgadzamy się do z tą opinią. Powodem naszego odmiennego zdania są następujące przesłanki: 1.) większe gruczolaki wykrywane są częściej w grupie pacjentów starszych, 2.) trudno sobie wyobrazić gwałtowny wzrost gruczolaka do osiągnięcia pewnej niezdefiniowanej wielkości *plateau* i późniejsze całkowite zahamowanie jego wzrostu, 3.) Barzon i współpracownicy wykazali w badaniach doświadczalnych i klinicznych 8% roczne ryzyko kumulacyjne wzrostu gruczolaka [9]. W naszym materiale 78 powtórnie badanych po upływie 6 do 12 miesięcy gruczolaków – w 19 (24,3%) przypadkach stwierdzono zwiększenie maksymalnych wymiarów guza od 3 do 5 mm. Te obserwacje skłaniają nas do przyjęcia poglądu, że wzrost

guza nie może być traktowany jako czynnik przemawiający przeciwko rozpoznaniu gruczolaka. Dynamika wzrostu takich zmian jest jednak bardzo mała.

Zdecydowana większość zmian przerzutowych do gruczolów nadnerczowych ma wyraźnie wyższe współczynniki osłabiania promieniowania od przyjętej progowej wartości 10 j.H. Istnieje jednak grupa ognisk przerzutowych zawierająca dużą ilość tkanki tłuszczowej, która może naśladować gruczolaki nadnercza – zmiany takie występują w przebiegu rozsiewu nowotworowego raka jasnokomórkowego nerki. Podczas autopsji przerzuty w nadnerczach znajdowano w 6 do 23% przypadków raka jasnokomórkowego nerki, natomiast w czasie nefrektomii – u 3% operowanych chorych [10]. Z tego powodu uważamy, że w każdym przypadku wykrycia w KT u chorego dorosłego zmiany określanej jako bogato-lipidowy gruczolak nadnercza, należy wykonać badanie ultrasonograficzne ze szczególnym zwróceniem uwagi na występowanie patologicznych ognisk w obrębie obu nerek. Rutynowe badanie USG i tak prawie zawsze wykonywane jest przed skierowaniem chorego do tomografii komputerowej.

Inną pułapkę stanowi możliwość występowania tak zwanych guzów kolizyjnych (współistnienie utkania gruczolaka bogato-lipidowego i tkanki nowotworowej o innym charakterze). Duża zawartość tkanki tłuszczowej może całkowicie maskować obecność odmiennej, litej tkanki i w decydujący sposób wpływać na niskie wartości współczynnika osłabiania promieniowania, typowe dla gruczolaka. Występowanie guzów kolizyjnych jest niezwykle rzadkie i nie określono dotychczas częstości ich występowania, częściej zmiany te są wykrywane w badaniu MR niż KT. Blake i jego zespół opisali w 2004 roku jedyny taki przypadek wykryty w badaniu hybrydą PET/KT – dotyczył on współistnienia gruczolaka i przerzutu mięsaka gładkokomórkowego w nadnerczu [11].

Gruczolaki ubogo-lipidowe

Mniejszą grupę gruczolaków stanowią guzy ubogo-lipidowe (ok. 30% wszystkich gruczolaków nadnerczy). Zawartość związków tłuszczowych w takich gruczolakach jest na tyle mała, że nie wykazuje znaczącego wpływu na gęstość masy guza i pomiary współczynników osłabiania promieniowania wykazują wartości pomiędzy od 10 do 50 j.H. Podobne wyniki otrzymuje się podczas pomiarów gęstości w innych małych, jednorodnie zbudowanych guzach, takich jak guzy chromochłonne, przerzuty do gruczolów nadnerczowych lub pierwotne raki nadnercza. Z tego względu badanie KT bez podania środka cieniującego jest metodą niewystarczającą do ich prawidłowego rozpoznania, a opieranie się wyłącznie na dodatkowych kryteriach rozpoznawczych jak ocena wielkości, kształtu, jednorodności struktury i dobrego odgraniczenia od sąsiadujących struktur anatomicznych prowadzi do popełnienia wielu pomyłek diagnostycznych.

Standardowe 2-fazowe badanie KT z bolusem (przed i bezpośrednio po podaniu środka cieniującego) również nie pozwala na różnicowanie gruczolaków. Zarówno gruczolaki jak i inne wyżej wspomniane guzy nadnerczy intensywnie wzmacniają się w pierwszej minucie po podaniu środka

cieniującego, a wartości współczynników osłabiania promieniowania w zdecydowanej większości przypadków nie wykazują istotnych różnic lub pokrywają się ze sobą.

W trakcie badań klinicznych stwierdzono natomiast, że wszystkie gruczolaki nadnerczy mimo różnic w zawartości związków tłuszczowych, a więc zarówno gruczolaki bogato- jak i ubogo-lipidowe, wykazują podobną charakterystykę wypłukiwania środka cieniującego z masy guza. Różni się ona istotnie od niegruczolaków, zwłaszcza przerzutów do gruczolów nadnerczowych – wypłukiwanie środka cieniującego w gruczolakach jest szybsze w określonej jednostce czasu niż w innych guzach [12]. Podstawa tego zjawiska nie jest do końca wyjaśniona; część autorów uważa, że zaburzenia przepuszczalności śródbłónki naczyń powodują przedłużone zaleganie środka cieniującego w obrębie niegruczolaków [13].

Ten odmienny sposób zachowania się gruczolaków w opóźnionych fazach po podaniu środka cieniującego stanowi

podstawę drugiej techniki KT umożliwiającej różnicowanie gruczolaków od niegruczolaków – jest nią badanie KT po podaniu środka cieniującego z oceną szybkości jego wypłukiwania. Technika ta odzwierciedla różnice w perfuzji pomiędzy gruczolakami bogato- i ubogo-lipidowymi a niegruczolakami.

Zaobserwowano, że poczynawszy od 3 minuty do 45 minut po podaniu środka cieniującego gruczolaki nadnerczy wykazują istotnie niższe wartości współczynnika osłabiania promieniowania w porównaniu z innymi litymi guzami nadnerczy [4, 14, 5]. Wskazuje na to dużo szybsze wypłukiwanie środka cieniującego w gruczolakach niż na przykład w przerzutach do nadnerczy. Szolar i Kammerhuber wykazali w swoim materiale, że bezwzględna wartość zmniejszenia wzmocnienia kontrastowego po 10 minutach po podaniu środka cieniującego wynosiła 62% dla gruczolaków, przy tylko 31% w przerzutach [14]. Ponieważ rzeczywiste wartości współczynników osłabiania promieniowania mogą się różnić między sobą

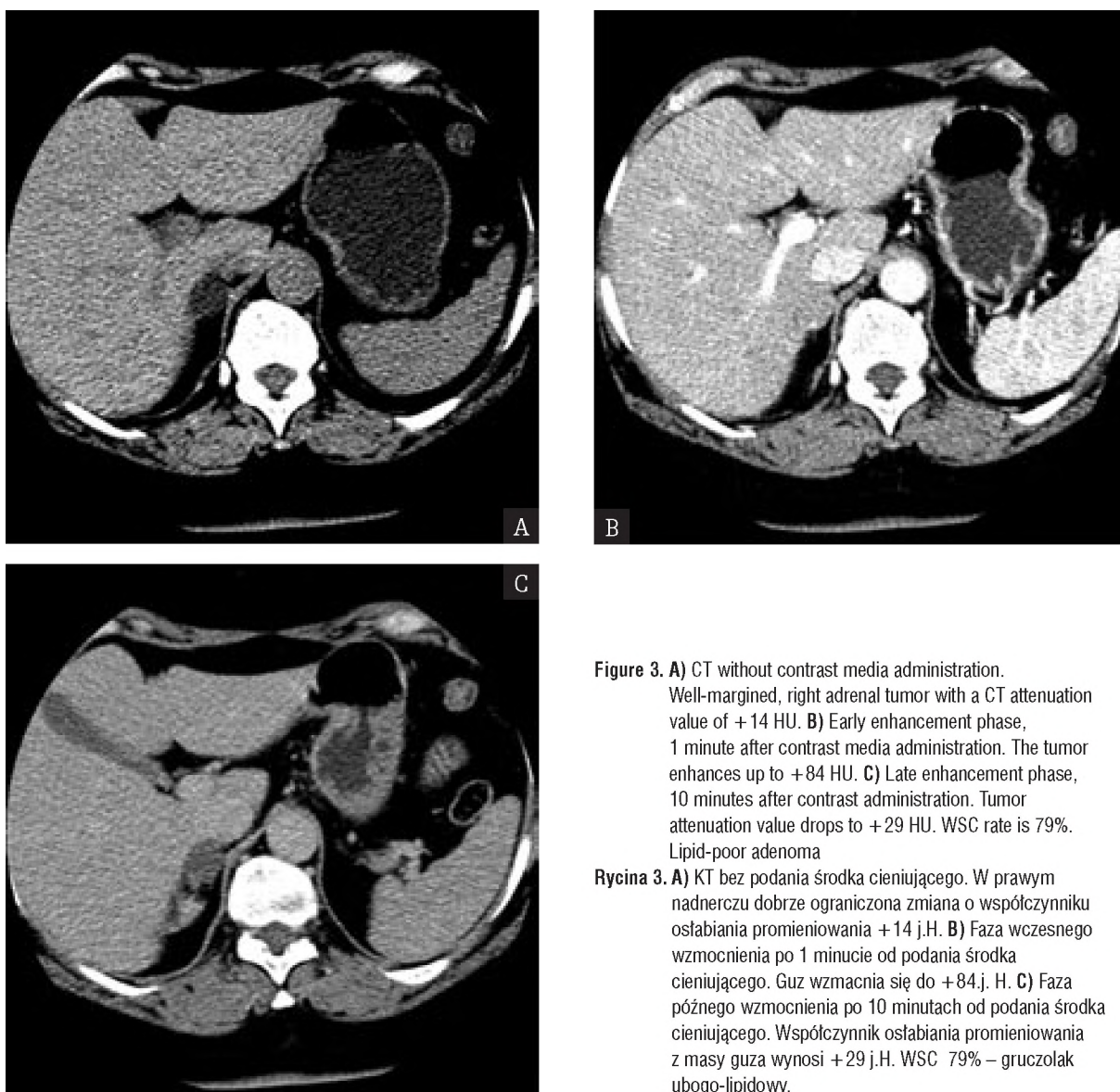


Figure 3. **A)** CT without contrast media administration. Well-margined, right adrenal tumor with a CT attenuation value of +14 HU. **B)** Early enhancement phase, 1 minute after contrast media administration. The tumor enhances up to +84 HU. **C)** Late enhancement phase, 10 minutes after contrast administration. Tumor attenuation value drops to +29 HU. WSC rate is 79%. Lipid-poor adenoma

Rycina 3. **A)** KT bez podania środka cieniującego. W prawym nadnerczu dobrze ograniczona zmiana o współczynniku osłabiania promieniowania +14 j.H. **B)** Faza wczesnego wzmocnienia po 1 minucie od podania środka cieniującego. Guz wzmacnia się do +84 j. H. **C)** Faza późnego wzmocnienia po 10 minutach od podania środka cieniującego. Współczynnik osłabiania promieniowania z masy guza wynosi +29 j.H. WSC 79% – gruczolak ubogo-lipidowy.

w zależności od rodzaju użytego środka cieniującego (jonowy lub niejonowy), dawki i prędkości iniekcji oraz wagi chorego, w celu standaryzacji wyników wprowadzono pojęcie wskaźnika procentowego wypłukiwania środka cieniującego (WSC) z masy gruczolaka [8, 16]. Oblicza się go się według następującego wzoru:

$$\text{WSC} = \frac{[\text{gęstość w 1 minucie wzmocnienia} - \text{gęstość w fazie opóźnionej wzmocnienia}]}{[\text{gęstość w 1 minucie wzmocnienia} - \text{gęstość bez wzmocnienia}]} \times 100\%$$

Na podstawie wielośrodkowych badań przyjęto wartość WSC 50% jako progową w różnicowaniu gruczolaków od niegruczolaków, przyjmując pomiar gęstości w fazie opóźnionej wzmocnienia w czasie 10 minut od bolusa. Wartości WSC powyżej 50% wskazują na szybkie wypłukiwanie środka cieniującego i stanowią podstawę do rozpoznania gruczolaka, wartości WSC poniżej 50% oznaczają wolniejsze wypłukiwanie środka cieniującego i są charakterystyczne dla innych, litych guzów (ryc. 3). Przy takich założeniach, wartość tej techniki badania w różnicowaniu gruczolaków i niegruczolaków charakteryzuje się 98% czułością i 92% swoistością, przy czym przy różnicowaniu gruczolaków tylko ze zmianami przerzutowymi do nadnerczy swoistość wzrasta do 97% [16]. Przy przyjęciu wartości progowej WSC 60% – swoistość metody sięga 100% [15].

W niektórych badaniach KT jamy brzusznej wykonywanych z innych wskazań, zmiana rozrostowa w nadnerczu zostaje zauważona dopiero po podaniu środka cieniującego (często w późnej fazie żyłnej, a więc około 60 do 80 sekund po

podaniu bolusa). Wykonujący badanie ma dostatecznie dużo czasu, aby poprawną techniką wykonać pomiar gęstości guza po 10 minutach od podania środka cieniującego, natomiast może nie dysponować odpowiednimi obrazami do pomiarów gęstości zmiany w fazie przed podaniem środka cieniującego (np. pierwsza część badania wykonana zbyt grubymi warstwami). W tych przypadkach można posłużyć się względnym wskaźnikiem procentowym wypłukiwania środka cieniującego (WWSC), do którego obliczenia nie jest konieczny pomiar gęstości guza bez wzmocnienia. WWSC określa się według niżej podanego wzoru:

$$\text{WWSC} = \frac{[\text{gęstość w 1 minucie wzmocnienia} - \text{gęstość w opóźnionej fazie wzmocnienia}]}{[\text{gęstość w 1 minucie wzmocnienia}]} \times 100\%$$

Pena i współpracownicy w sposób przekonujący potwierdzili słuszność stosowania WWSC. Przyjmując wartość progową jako 40% poprawnie zróznicowali gruczolaki od niegruczolaków w 99 na 101 przypadków guzów nadnerczy [8]. Im wyższa od 40% wartość WWSC, tym rozpoznanie gruczolaka jest pewniejsze. Caoili w swoich badaniach zwraca jednak uwagę, że różnicowanie ubogo-lipidowych gruczolaków od niegruczolaków na podstawie prawdziwego WSC powinno być dokładniejsze niż opierając się tylko na WWSC [7].

W tym miejscu znów należy wspomnieć o odmiennym zachowaniu się przerzutów raka jasnomórkowego. Przerzuty te, charakteryzujące się dużą zawartością związków tłuszczowych wykazują wartości WSC powyżej 60% i mogą być nie do odróżnienia od gruczolaków.



Figure 4. A) CT without contrast media administration. Large, well-margined, non-infiltrative tumor in the right adrenal. Heterogeneous structure of the tumor mass with presence of fatty tissue, fluid spaces, and solid tissue without a significant amount of fat. **B)** Early enhancement phase, 1 minute after contrast media administration. Heterogeneous, insignificant enhancement. Histology: a large adenoma with old post-bleeding changes.

Rycina 4. KT po podaniu środka cieniującego. W prawym nadnerczu duży, dobrze ograniczony guz, nienaciekający sąsiadujących struktur anatomicznych. Niejednorodna struktura guza z obecnością komponenty tłuszczowej, przestrzeni płynowych i tkanki litej niezawierającej istotnej ilości związków tłuszczowych. Histopatologicznie: duży gruczolak z cechami przebytego krwawienia do masy guza.

Praktyczną wskazówkę w rozpoznawaniu gruczolaków można znaleźć w doniesieniu Korobkina z 2000 roku [15]. Jeżeli bezwzględna wartość współczynnika osłabiania promieniowania z masy guza po 10 minutach od podania środka cieniującego wynosi poniżej 35 j.H., to z dużym stopniem prawdopodobieństwa mamy do czynienia z gruczolakiem. Według Korobkina reguła ta dotyczy zarówno gruczolaków bogato- jak i ubogolipidowych.

Duże, nietypowe gruczolaki

Występowanie dużych gruczolaków, o wymiarach przekraczających 6-8 cm jest obserwowane sporadycznie. Są to guzy dobrze ograniczone, nie naciekają sąsiadujących struktur anatomicznych, mają jednak niejednorodną strukturę. Ta ostatnia cecha nie jest typową dla gruczolaków. Niejednorodność budowy spowodowana jest zmianami niedokrwiennymi w centralnych partiach guzów, które mają następnie tendencje do martwicy płynowej lub włóknienia. W około 1/3 przypadków we włókniejących obszarach guza powstają zwapnienia – to zjawisko również nie jest charakterystyczne dla gruczolaków.

W dużych gruczolakach może też występować krwawienie do masy guza – po masywnym krwawieniu gruczolak przybiera formę pseudotorbieli, która może stanowić duży problem diagnostyczny. Medeiros i współautorzy podkreślają w swoich badaniach, że śladowe utkanie gruczolaka w dużych pokrwotocznych pseudotorbielach może zostać niezauważone w czasie badań obrazowych, oceny śródoperacyjnej a nawet w badaniach histopatologicznych usuniętych operacyjnie guzów [17]. W materiale Newhouse'a na podstawie badań KT, 14 z 30 dużych gruczolaków prospektywnie zostało ocenionych jako torbiele lub pseudotorbiele nadnerczy, rozpoznania te zostały zweryfikowane dopiero podczas badań cytopatologicznych [18]. We własnym materiale 146 guzów nadnerczy stwierdziliśmy retrospektywnie obecność tylko 2 dużych, potwierdzonych badaniami histopatologicznymi, gruczolaków o wymiarach powyżej 6 i 7 cm. Oba charakteryzowały się wyraźnie niejednorodną strukturą, obecnością różnej wielkości przestrzeni płynowych oraz zróżnicowanym wzmocnieniem po podaniu środka cieniującego (ryc. 4). Prospektywnie obie zmiany zostały ocenione jako niegruczolaki i z podejrzeniem raka nadnercza lub nieaktywnego hormonalnie guza chromochłonnego chorzy ci zostali zakwalifikowani do adrenalektomii.

Opisywane powyżej techniki badania KT pomocne w różnicowaniu gruczolaków od niegruczolaków zawiodą w przypadku dużych guzów, z obszarami płynowymi lub zwapnieniami. Z powodu niejednorodności struktury guza pomiar współczynnika osłabiania promieniowania nie jest miarodajny (densytometria KT), w guzach z martwicą lub zwapnieniami nie można też oceniać wskaźnika wypłukiwania środka cieniującego. Ponieważ według zaleceń endokrynologów i chirurgów, zawartych między innymi w Materiałach VII Jesiennej Szkoły Endokrynologii z 2001 roku, każdy guz nadnercza powyżej 4 cm stanowi wskazanie do leczenia operacyjnego – rola KT ogranicza się do oceny wielkości guza, jego struktury oraz wykluczenia bądź potwierdzenia naciekania otoczenia [19]. Tak jak w każdym przypadku przedoperacyjnej oceny rozległości procesu nowotworowego,

należy również zwrócić uwagę na występowanie powiększonych okolicznych węzłów chłonnych oraz przerzutów odległych.

Poza pseudotorbielami gruczolaki olbrzymie należy różnicować z pierwotnymi rakami nadnerczy, przerzutami do gruczolów nadnerczowych i guzami chromochłonnymi. W diagnostyce różnicowej z rakami, pomocnym może być fakt częstego naciekającego charakteru wzrostu raków. Przerzuty z kolei rzadko zawierają zwapnienia. Natomiast duże guzy chromochłonne są praktycznie nie do odróżnienia od zwyrodniałych gruczolaków. Newhouse opisuje możliwość występowania zwapniałych torbieli bąblowcowych oraz torbieli nabłonkowych w gruczolach nadnerczowych, które mogą imitować duże gruczolaki [18].

Technika badania KT w diagnostyce guzów nadnerczy

Mimo gwałtownego rozwoju wielorzędowych aparatów KT do diagnostyki guzów i innych schorzeń nadnerczy wystarcza jednorzędowy spiralny skaner tomografii komputerowej. Zaletą KT wielorzędowej jest możliwość uzyskania wysokiej jakości obrazów rekonstruowanych w dowolnych płaszczyznach, w wybranych przypadkach są one pomocne w planowaniu przebiegu zabiegu operacyjnego.

Pierwszą fazę badania zawsze stanowi sekwencja bez podania środka cieniującego. W tomografii jedno- i wielorzędowej powszechnie stosowana grubość warstwy wynosi 3 mm, z 3 mm przesuwem stołu, bez odstępu pomiędzy warstwami – skok spirali 1:1. Jakość obrazów rekonstruowanych jest tym lepsza im cieńsza warstwa, najlepsze obrazy w płaszczyznach strzałkowych i czołowych otrzymujemy po rekonstrukcji obrazów źródłowych o efektywnej grubości warstwy nieprzekraczającej 1 mm. Zalecane wartości kV, w zależności od różnych skanerów wynoszą od 80 do 140, mA – od 60–350. W II Zakładzie Radiologii Ogólnej w Poznaniu badania KT jamy brzusznej wykonujemy 1-rzędowym, spiralnym tomografem komputerowym ProSpeed SX Advantage (General Electric) stosując parametry 120 kV i 250 mA.

Drugą fazę badania wykonujemy po 1 minucie od podania środka cieniującego w dawce 1,5 do 2 ml/kg masy ciała, z przepływem 3 ml/s. Trzecią część badania stanowi sekwencja po 10 minutach od momentu podania środka cieniującego. Przy dużych guzach nadnerczy można stosować warstwy grubości 5 mm. Przy klinicznym podejrzeniu zespołu Cohna należy natomiast stosować warstwy grubości 2 do 3 mm, ze względu na fakt, że gruczolaki u takich chorych są najczęściej bardzo małe.

W II Zakładzie Radiologii Ogólnej w Poznaniu obowiązują obecnie następujące zasady postępowania w diagnostyce KT guzów nadnerczy:

1. Uwidocznienie prawidłowych gruczolów nadnerczowych w fazie bez podania środka cieniującego wyklucza obecność procesu rozrostowego w nadnerczach. Nie ma konieczności podawania środka cieniującego i wykonywania innych sekwencji badania KT, nie ma też wskazań do kierowania takich chorych do innych badań obrazowych.

2. W przypadku wykrycia guza w fazie bez podania środka cieniującego zawsze oceniamy jego wielkość, kształt, strukturę i wykonujemy densytometrię KT. Gdy wartość współczynnika osłabiania promieniowania wynosi poniżej 10 j.H., zmianę taką kwalifikujemy do grupy zmian łagodnych o charakterze gruczolaka bogato-lipidowego (zakładając, że około 2 do 8% zmian może w rzeczywistości odpowiadać torbielom lub pseudotorbielom nadnerczy). W gruczolakach niemych hormonalnie i przy braku innych wskazań, zalecamy kontrolne badanie KT nadnerczy po upływie 6 miesięcy. Jeżeli guz nadnercza jest dobrze widoczny w ultrasonografii, to następne badania kontrolne ograniczają się tylko do badań USG.
 3. Wartość współczynnika osłabiania promieniowania z masy guza powyżej 10 j.H. w fazie bez podania środka cieniującego stanowi zawsze wskazanie do wykonania następnych etapów badania KT w 1 i 10 minucie po bolusie, z oceną wskaźnika procentowego wypłukiwania (WSC) środka cieniującego z masy guza.
 4. Jeżeli guz nadnercza zostaje wykryty dopiero w fazie badania KT po wzmocnieniu kontrastowym i nie dysponujemy diagnostycznymi obrazami z fazy badania bez podania środka cieniującego, rozpoznanie różnicowe stawiamy na podstawie obliczenia względnego wskaźnika procentowego wypłukiwania (WWSC) środka cieniującego z masy guza.
- Zasady postępowania przedstawione w 4 powyższych punktach dotyczą guzów homogennych lub o widocznej niejednorodnej strukturze, ale bez obszarów płynowych lub zwapnień. W przypadku niejednorodnych małych guzów (poniżej 4 cm) z obszarami płynowymi lub zwapnieniami, rozpoznanie gruczolaka jest mało prawdopodobne – należy rozważyć biopsję lub adrenalektomię.
5. Każdy guz, którego największy wymiar przekracza 4 cm kwalifikowany jest do leczenia chirurgicznego. Przy względnych przeciwwskazaniach do zabiegu operacyjnego – dalszą obserwację chorego i monitorowanie guza w KT zalecamy jedynie w przypadkach dużych gruczolaków bogato- i ubogo-lipidowych o jednorodnej strukturze. W przypadku stwierdzenia wzrostu guza lub zmiany jego struktury, ponownie rozpatrywana jest możliwość leczenia operacyjnego.

Piśmiennictwo:

1. Horwich PL Adenoma. <http://www.emedicine.com/radio/topic13.2002;1-6>. (accessed 30 08 2004).
2. Haider MA, Ghai S, Jhaveri K et al.: Chemical Shift MR imaging of hyperattenuating (> 10 HU) adrenal masses: Does it still have a role? *Radiology*, 2004; 231: 711–716.
3. Mayo-Smith WW, Boland GW, Noto RB et al.: State-of-the-Art: Adrenal Imaging. *RadioGraphics*, 2001; 21: 95–1012.
4. Lee MJ, Hahn PF, Papanicolaou N et al.: Benin and malignant adrenal Masses: CT distinction with attenuation coefficients, size, and observer analysis. *Radiology*, 1991; 179: 415–418.
5. Korobkin M, Brodeur FJ, Yutzy GG et al.: Differentiation of adrenal adenomas from nonadenomas using CT attenuation values. *AJR*, 1996; 166: 531–536.
6. Boland GW, Lee MJ, Gazele GS et al.: Characterization of adrenal masses using unenhanced CT: an analysis of the CT literature. *AJR*, 1998; 171: 201–204.
7. Caoili EM, Korobkin M, Francis IR et al.: Adrenal masses: characterization with combined unenhanced and delayed enhanced CT. *Radiology*, 2002; 222: 629–633.
8. Pena CS, Boland GW, Hahn PF et al.: Characterization of indeterminate (lipid-poor) adrenal masses: use of washout characteristics at contrast-enhanced CT. *Radiology*, 2000; 217: 798–802.
9. Barzon L, Schroni C, Sonino N, et al.: Risk factors and long-term follow-up of adrenal incidentalomas. *J Clin Endocrinol Metabol*, 1999; 84: 520–526.
10. Endocrinology cases. <http://www.afip.org/Departments/Endocrine/Case/sept02/september2.html>
11. Blake MA, Sweeney AT, Kalra MK et al.: Collision adrenal tumors on PET/CT. *AJR*, 2004; 183: 864–865.
12. Korobkin M, Brodeur FJ, Francis IR et al.: CT-time attenuation washout curves of adrenal adenomas and nonadenomas. *AJR*, 1998; 170: 747–752.
13. Szolar D.H., Kammerhuber E: Quantitive CT evaluation of adrenal masses. *Radiology* 1996; 202:517–521.
14. Szolar DH, Kammerhuber FH: Adrenal adenomas and nonadenomas: assessment of washout at delayed contrast-enhanced CT. *Radiology*, 1998; 207: 369–367.
15. Korobkin M: CT characterization of adrenal masses: The time Has come. *Radiology*, 2002; 217: 629–632.
16. Słapa ZS: Współczesne metody obrazowe w diagnostyce guzów nadnerczy. *Terapia*, 2002; 7–8: 16–21.
17. Medeiros LJ, Lewandrowski KB, Vickery AL: Adrenal pseudocyst: a clinical and pathologic study of eight cases. *Hum Pathol*, 1989; 20: 660–665.
18. Newhouse JH, Heffes CS, Wagner BJ et al.: Large degenerated adrenal adenomas: radiologic-pathologic correlation. *Radiology*, 1999; 210: 385–391.
19. Materiały VII Jesiennej Szkoły Endokrynologii, Zakopane 18–21 10 2001, str. 54.